

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 04 371 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 01 J 9/24
H 01 J 29/86
C 03 B 11/06

②① Aktenzeichen:	298 04 371.8
⑥⑦ Anmeldetag:	20. 2. 98
aus Patentanmeldung:	198 07 061.6
⑥⑦ Eintragungstag:	16. 7. 98
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	27. 8. 98

⑦③ Inhaber: Schott Glas, 55122 Mainz, DE	
⑦④ Vertreter: Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden	

⑤④ Vorrichtung zum Herstellen von Trichtern von Bildröhren

DE 298 04 371 U 1

DE 298 04 371 U 1

11.03.98

g1167.

9. März 1998

w/fri/per

F:\JBFUL\SGWWPT\ALL0372

Schott Glas

Hattenbergstraße 10

55122 Mainz

Vorrichtung zum Herstellen von Trichtern von Bildröhren

Vorrichtung zum Herstellen von Trichtern von Bildröhren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Trichtern von Bildröhren mit angeformten Justier-Anlageflächen (Pads) durch Pressen, mit

- einer Form, die eine der äußeren Kontur des Preßlings entsprechende Formfläche besitzt, einschließlich Ausnehmungen für die Pads und der ein schmelzflüssiger Glasposten zuführbar ist,
- einem Preßstempel, der die innere Kontur des Preßlings vorgibt und an dem ein auf der Form flach aufliegender Ring zur Ausformung der flächigen Oberkante des Trichters federnd gehalten ist.

Bildröhren, insbesondere Fernsehbildröhren oder solche für Computer-Monitore, werden glasmäßig aus drei separat hergestellten Glasteilen zusammengesetzt, nämlich dem eigentlichen Bildschirm, dann dem Rückteil der Bildröhre, Trichter genannt, und schließlich dem Bildröhrenhals zur Aufnahme des Strahlsystems.

Bei der Herstellung der Bildröhre wird der Trichter, an dessen Bund eine umlaufende plane Verbindungsfläche - auch Lötante genannt - ausgebildet ist, mit dem Schirm, an dem eine entsprechende Lötante ausgebildet ist, mit Hilfe von Glaslot vakuumdicht verbunden. Das pastöse Glaslot wird auf die Lötante des Trichters aufgetragen. Der Trichter wird in ein schräg angeordnetes Metallgestell, mit Lötante nach oben, eingelegt. Der Schirm wird mit seiner Lötante nach unten auf das Glaslot aufgelegt. Im anschließenden

Tempervorgang schmilzt das Lot auf, Trichter und Schirm verbinden sich zur Röhre.

Für die Funktion der Bildröhre ist hierbei eine exakte Ausrichtung des Trichters zum Schirm erforderlich; bei Fehlausrichtung kommt es zum Versatz des im Hals des Trichters befindlichen Strahlsystems zur Schirmfläche. Zur Sicherstellung der Ausrichtung während des Verschmelzvorganges sind am Trichter im Bereich des Bundes typischerweise drei erhabene Anlageflächen, sogenannte Pads, angeformt. Der Schirm ist ebenfalls mit drei Anlageflächen versehen. Den Anlageflächen an Schirm und Trichter sind Anlagepunkte im Metallgestell zugeordnet. Durch die Schräglage wird sichergestellt, daß sich Schirm und Trichter an die Anlageflächen anlegen und damit eine definierte Ausrichtung von Trichter und Schirm erreicht wird.

Danach wird der Bildröhrenhals mit bekannten Methoden am anderen Ende des Trichters angeformt.

Diese Technologie der Bildröhren-Herstellung ist Stand der Technik und in einschlägigen Veröffentlichungen beschrieben, so daß an dieser Stelle hierzu keine weiteren Ausführungen notwendig sind.

Die Erfindung bezieht sich auf die Vorrichtung zur Herstellung der Trichter. Zur Fertigung dieser Trichter findet in bekannter Weise weltweit die Preßtechnologie Anwendung. Schmelzflüssige Glasposten werden unter Einsatz der typischen formgebenden Werkzeuge: Form, Ring, und Preßstempel, zu Trichtern gepreßt. Üblicherweise kommen dabei Rundtischpressen zum Einsatz, bei denen elf bis fünfzehn baugleiche Formen auf dem Preßtisch montiert sind. Die Formen werden mit jedem Takt der Presse zum nächsten Verarbeitungsschritt transportiert.

Mit der Form wird die Außenseite des Trichters, mit dem Preßstempel die Innenseite geformt.

Zur Formung der Abschlußkante des Trichters wird das dritte Werkzeug benötigt, der Ring. Der Ring wird vor dem Preßvorgang auf die Form aufgelegt und während des Pressens mit Federkraft auf die Form gedrückt. Nachdem der Glastropfen in die Form geladen wurde, wird dieser in der Preßstation mit Hilfe des herabfahrenden Stempels unter hoher Preßkraft ausgepreßt. Stempel und Ring sind mit sehr genauer Passung angefertigt. Bei ausreichender Preßkraft wird der Hohlraum der drei Werkzeuge vollständig mit Glas gefüllt, wobei sich typischerweise zwischen Ring und Form eine Formnaht ausbildet. Diese Formnaht muß am größten Umfang des Trichters liegen, damit sowohl der Ring, als auch die Form entformt werden können. Beim Auffahren des Stempels übernimmt der Ring zusätzlich die Funktion, das Glasteil abzustreifen.

An nachfolgenden Kühlstationen wird der ausgepreßte Trichter so weit gekühlt, daß das Produkt an der anschließenden Entnahmestation ohne Deformation entnommen werden kann.

Vor der Entnahme muß der Ring, da er den Trichter von oben abdeckt, von der Form abgenommen werden.

Es ist bekannt, hierzu den Ring über eine Federplatte in der Preßstation fest mit dem Preßstempel zu montieren. Der Ring wird dann beim Abfahren des Stempels auf die Form gepreßt und beim Hochfahren, nach Überwindung des Federweges, abgenommen. Bei dieser Technologie ist nur ein in der Preßstation verbleibender Ring im Einsatz.

Bei der europäischen Methode wird ein formseitig ebener Ring auf die Form aufgelegt. Die Formnaht entsteht daher an der Oberkante des Trichters. Da die

gepreßte Trichteroberkante während der an die Heißformgebung anschließenden Fertigbearbeitung zu einer Planfläche, der Lötante, abgeschliffen und gefast wird, wird auch die Formnaht mit abgeschliffen und ist dann am fertigen Trichter nicht mehr vorhanden. Die potentielle Gefahr, daß von dieser Formkante betriebliche Störungen, wie Rißbildung bis hin zur Implosion, ausgehen, ist daher bei den nach dem europäischen Verfahren hergestellten Bildröhren nicht gegeben.

Wie bereits erwähnt, müssen an dem Trichter im äußeren Bundbereich die sogenannten Pads vorhanden sein. Diese erhaben ausgebildeten Pads werden typischerweise beim Pressen des Trichters mit angeformt. Dazu besitzt die Form im Bereich der Pads entsprechende Ausnehmungen.

Aufgrund der beschriebenen Entformungsbedingungen ist es zwingend, daß die erhabenen Pads bei den nach europäischer Methode hergestellten Trichtern bis zur Lötante gezogen sind, da ansonsten Hinterschnitte in der Form entstünden, die eine Entformung verhindern.

Nachteilig bei den bis zur Lötante gezogenen Pads ist, daß sich die Lötante in diesem Abschnitt um die Erhabenheit der Pads verbreitert, d.h. die Lötante nicht mehr umlaufend gleich breit ist. Durch Oberflächeneffekte verläuft dann beim Verbinden des Trichters mit dem Schirm das Glaslot in diesen Abschnitten inhomogen zur restlichen Lötante, eine Störstelle entsteht, erhöhte Spannungen können auftreten.

In der Figur 1 ist in zwei Teilschnittansichten diese bekannte Formgebung des Bundbereiches des Trichters beim Pressen schematisch dargestellt, und zwar im Figurenteil A mit einem Schnitt im padfreien Bund und im Figurenteil B mit einem Schnitt im Padbereich.

Der Ring 3 weist typischerweise eine umlaufende Rille 3a auf, die der Stabilität des geformten Trichters im noch plastischen Zustand dient, und die später im Rahmen des Planschleifens der Oberkante 4a des Trichters zur Lötante mit weggeschliffen wird, einschließlich der Formkante 4b, die technologiebedingt zwischen Ring 3 und Form 1 entsteht.

Es ist auch eine Technologie bekannt - im folgenden als asiatische Methode bezeichnet - die beim Pressen des Trichters 4 eine umlaufend gleich breite Oberkante 4a bewirkt. Der Preßvorgang nach dieser Methode ist in Teilschnitt-Ansichten entsprechend der Figur 1 in der Figur 2 dargestellt.

Beim asiatischen Verfahren wird der Bund des Trichters vollständig im Ring 3' geformt. Der Ring 3' besitzt daher im Gegensatz zu dem Ring 3 nach Figur 1 für das europäische Verfahren keine ebene Unterseite sondern eine dreidimensionale Kontur, die den Bundbereich umgreift. Neuere asiatische Verfahren benutzen einen Ring, der über eine Federplatte, wie bereits weiter vorne beschrieben, mit dem Preßstempel verbunden ist. Es sind aber auch ältere Verfahren bekannt, bei denen mehrere Ringe vorhanden sind, die mittels

eines Ringumsetzers gehandhabt werden. In jedem Fall wird jedoch der Bund des Trichters in dem Ring 3' geformt, der mit dem Glas in Berührung kommt.

Bei den nach dieser asiatischen Methode hergestellten Trichtern können die Pads 4c in die Ebene zwischen Lötante und Formnaht zurückgesetzt werden, denn dieser Bereich wird im Ring 3' geformt. Es entstehen daher keine Hinterschnitte und auch die Lötante 4a ist umlaufend gleich breit ausgeformt, jedoch treten Probleme bedingt durch die Formnaht 4b auf.

Bedingt durch Werkzeugtoleranzen und verbleibendem Spalt zwischen den Formgebungsteilen Form und Ring, ist die Formnaht 4b als für Werkzeugnähte typischer umlaufender Wulst ausgebildet. Diese äußere umlaufende Formnaht 4b liegt einige Millimeter unterhalb der Trichterante 4a. Zwar wird auch beim asiatischen Verfahren die Trichterante 4a geschliffen. Die Formnaht 4b liegt aber so weit unterhalb dieser Kante, daß sie beim Schleifen nicht mehr entfernt wird. Sie bleibt daher am fertigen Produkt erhalten. Diese Formnaht ist eine Schwachstelle am Produkt, da sie exponiert am größten Umfang der späteren Bildröhre liegt und die Röhre in Folge der Evakuierung unter hoher Spannung steht. Bei Anschlägen an die umlaufende Formnaht besteht die Gefahr von Rißbildung und Implosion.

Ein zusätzlicher Nachteil der asiatischen Methode liegt in der aufwendigen Anfertigung der Ringe 3'. Während die für die europäische Methode benötigten Ringe 3 in der Auflagefläche lediglich geschliffen werden, müssen die Ringe 3' für die asiatische Methode aufwendig nach dreidimensionaler Kontur gefräst werden. Die umlaufende Kontur des Ringes 3' im quasi senkrechten Teil muß sehr gut mit der Kontur der Form 1 übereinstimmen, wobei die durch unterschiedliche Temperaturen der Werkzeuge entstehenden Wärmedehnungen durch Vorhaltemaße berücksichtigt werden müssen.

Die Anforderung nach exakter Ausrichtung von Form und Ring steigt bei der asiatischen Methode ebenfalls, jeglicher Versatz führt zur Verbreiterung der Formnaht 4b mit den beschriebenen negativen Auswirkungen.

Zur Einhaltung der geforderten Toleranzen muß der Ring 3' bei der asiatischen Methode mittels Führungskeilen an der jeweiligen Form ausgerichtet werden. Da der Stempel 2 zur Einhaltung der benötigten Fassung exakt im Ring geführt werden muß, entsteht durch die zusätzliche Keilführung zwischen Ring und Form ein überbestimmtes System. Zur Vermeidung von Schäden an Presse und Werkzeugen muß der Preßstempel schwimmend in der Presse gelagert werden. Daraus resultiert ein wesentlich aufwendigerer Aufbau der Preßstation, als bei der europäischen Methode, bei der der Stempel fest in der Preßstation montiert werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von der europäischen Methode, die entsprechende Vorrichtung so weiterzubilden, daß ein Ausformen von unter die Oberkante zurückgesetzten Pads und damit ein Ausformen einer umlaufend gleich breiten Oberkante ohne umlaufende Formnaht möglich ist.

Ausgehend von der eingangs bezeichneten Vorrichtung gelingt die Lösung der Aufgabe dadurch, daß die Form im Bereich der Pads mit Ausnehmungen versehen ist, in die mit der Formoberkante bündig abschließende, bewegliche ebene Formteile einlegbar sind, deren Dicke entsprechend dem Maß des Zurückversetzens der Pads bestimmt ist, deren radiale Längenausdehnung so bestimmt ist, daß sie entsprechend der anzuformenden zurückversetzten Oberkante der Pads in den Formraum hineinragen, und die so angeordnet sind, daß sie nach dem Ausformen des Trichters aus dem Formraum wegbewegbar sind.

Während des Preßvorgangs werden die beweglichen, eingelegten Formteile durch die Anpreßkraft des Ringes in der Position gehalten. Im anschließenden

Entformungsvorgang können durch Anheben, oder Verschieben der beweglichen Formteile die Trichter trotz des Hinterschnittes im Bereich der Pads entformt werden.

Die Formnaht liegt dabei im Bereich der Oberkante des Trichters und kann daher im Rahmen des Planschleifens der Oberkante zur Lötante mit weggenommen werden. Mit der Erfindung lassen sich daher sozusagen die Vorteile der europäischen und der asiatischen Methode miteinander verbinden: Von der Oberkante zurückgesetzte Pads, d.h. in eine umlaufend gleiche Breite der Oberkante, jedoch ohne umlaufende Formnaht bei einfacher Werkzeugausführung und einfacher Preßtechnologie.

Die beweglichen Formteile können hinsichtlich ihrer Betätigung fremdbetätigt, z.B. mittels Druckluft oder eines Anschlages am Preßstempel, oder eigenbetätigt sein, z.B. durch Betätigungen im Preßvorgang selbst. Gerade letzterer Ausgestaltung kommt eine vorteilhafte Bedeutung bei, da keine zusätzlichen Elemente benötigt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die einlegbaren Formteile verschiebbar in der Form angeordnet sein. Sie werden dann vorzugsweise als fremdbetätigte Riegel oder Drehschieber ausgebildet.

Besondere Vorteile werden gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung erzielt, wenn die einlegbaren Formteile anhebbar an der Form angelenkt sind, insbesondere in Form von Klappen, die außen an der Form mit einer Welle angelenkt sind. Bei dieser Ausführung der beweglichen Formteile als Klappen ist es möglich, daß die Klappen während des Entformungsvorgangs durch den Trichter selbst angehoben werden und nach der Entformung schwerkraftbetätigt, d.h. selbsttätig, in die Ruheposition zurückfallen. Bei

dieser Ausführung werden mit großem Vorteil keine weiteren Vorrichtungen oder Änderungen an Form und Presse benötigt.

Es versteht sich für den Fachmann, daß die beweglichen Formteile auch auf andere Weise als vorstehend beschrieben ausgeführt und betätigbar sind.

Anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 zwei Teilschnitte durch die Preßwerkzeuge im Bereich des Bundes eines Trichters einer Bildröhre bei der bekannten europäischen Methode,
- Fig. 2 zwei entsprechende Teilschnitte bei der Formgebung nach der bekannten asiatischen Methode,
- Fig. 3 zwei Teilschnitte entsprechend den Figuren 1 und 2 bei der Formgebung nach der erfindungsgemäßen Methode,
- Fig. 4 in einer schematischen Darstellung eine Ausführung der einlegbaren beweglichen Formteile als eigenbetätigbare Klappen, und
- Fig. 5 in den Teilen A, B, C die Pad-Designs für die drei beschriebenen Methoden.

Die Fig. 3 zeigt entsprechend der bereits beschriebenen Darstellung in den Figuren 1 und 2 einen schematischen Teilschnitt durch eine Preßform 1, einem Preßstempel 2 und einem Ring 3 sowie den aus einem zuvor in die Form 1

eingebrauchten schmelzflüssigen Glasposten verpreßten Trichter 4. Der Ring 3 ist in bekannter Weise mit dem Stempel 2 über eine Federplatte fest verbunden. Er wird beim Abfahren des Stempels 2 in die Form 1 unter Ausbildung der Oberkante 4 a des Trichters auf die Form aufgespreßt. Die Form 1 besitzt ebenfalls wie bei der europäischen Methode Ausnehmungen für Pads 4 c. Da insoweit die erfindungsgemäße Vorrichtung mit der Vorrichtung, die anhand der in Fig. 1 beschriebenen bekannten europäischen Methode zugrundeliegt, übereinstimmt, kann auf die entsprechenden Ausführungen hier Bezug genommen werden. Der Unterschied zu der Vorrichtung nach der bekannten europäischen Methode liegt in der Ausformung der Pads 4 c. Daher ist die Fig. 3 Teil A mit dem Figurenteil 1 A identisch. Im Gegensatz zu der Ausführung nach Fig. 1 B mit dem zur Formoberkante hochgezogenen Pad 4 c besitzt bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Preßvorrichtung gemäß Fig. 3 B und der Darstellung in Fig. 4 die Form 1 im Bereich der Pads 4 c eine Ausnehmung 1 a, in die ein mit der Formoberkante 1 b bündig abschließendes, bewegliches ebenes Formteil, in diesem Ausführungsbeispiel in Form einer über eine Welle 6 an der Form 1 drehbar angelenkten Klappe 5, einlegbar ist.

Wie insbesondere die Fig. 3 B erkennen läßt, ist der angeformte Pad 4 c um die Dicke des eingelegten Formteiles von der Oberkante 1 b der Form 1, und damit von der späteren Lötante 4 a, nach unten versetzt, d.h. hinterschnitten. Die radiale Längsausdehnung des Formteiles 5 ist dabei so bestimmt, daß es entsprechend der anzuformenden Oberkante 4 d des Pads 4 c in den Formraum zwischen Form 1 und Stempel 2 hineinragt.

Durch die Anlenkung der Klappen 5 an der Form 1 ist auf einfache Weise gewährleistet, daß die Klappen während des Entformungsvorganges durch den ausgeformten, angehobenen Trichter, den Formraum freigebend, anhebbar sind und nach der Entformung selbsttätig aufgrund der Schwerkraft wieder in die Ausgangslage gemäß Fig. 4 zurückfallen.

Die beschriebene Ausführungsform erlaubt auf eine vorteilhaft einfache Weise die Herstellung von hinterschnittenen Pads gemäß dem Design nach Fig. 5 c, die um das Maß "R" gegenüber der Lötante 4 a zurückgesetzt sind, ohne daß eine umlaufende Formnaht 4 b, an dem fertig bearbeiteten Trichter verbleibt, da diese beim Schleifen der Oberkante, in deren Bereich sie liegt, mit weggeschliffen werden kann.

Die durch die Geometrie der Formteile bestimmten Formnähte entstehen bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausschließlich im Bereich der Pads. Die Formnähte bleiben kurz und sind kaum sichtbar, da die Formteile an der Form fixiert sind, vorzugsweise aus Material gleicher Wärmeausdehnung wie die Form bestehen und zudem durch die über den Ring 3 übertragene Preßkraft angespresst werden. Ein Versatz im Bereich der Naht ist fast vollständig ausgeschlossen; die Außenkontur der Trichter 4 wird ausschließlich durch die Form 1 und die eingelegten Formteile 5 gebildet. Sie haben eine feste Zuordnung und nehmen während des Einsatzes nahezu die gleiche Temperatur an.

Dies ist bei der asiatischen Methode nicht der Fall, da Form 1 und Ring 3' nicht fest zugeordnet sind, einen unterschiedlichen Energieeintrag erfahren und infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnung von Ring 3' und Form 1 oftmals ein erheblicher Versatz entsteht.

Unabhängig von asiatischer und europäischer Methode werden die Pads in bekannter Weise entweder mit Übermaß hergestellt und in einem anschließenden Schleifprozeß auf exaktes Maß geschliffen oder direkt auf Sollmaß gepreßt, sogenannte "as pressed Pads". Die Erfindung ist für beide Methoden uneingeschränkt anwendbar.

Die Erfindung ist auch anwendbar, wenn das Fasen der Kante bzw. das Schleifen der Oberkante durch angepresste Fasen bzw. auf Maß-angepresste Lötflächen ("as pressed Lötflächen") genannt, zum Einsatz kommen.

Die Erfindung ist grundsätzlich nicht auf das beschriebene Produkt beschränkt. Sie ist bei allen Preßglasfertigungen, bei denen am Produkt Hinterschnitte im Bereich der Form-/Ringnaht benötigt werden, einsetzbar.

Schutzansprüche:

1. Vorrichtung zum Herstellen von Trichtern (4) von Bildröhren mit angeformten Justier-Anlageflächen (Pads 4a) durch Pressen, mit

- einer Form (1), die eine der äußeren Kontur des Preßlings entsprechende Formfläche besitzt, einschließlich Ausnehmungen für die Pads (4c) und der ein schmelzflüssiger Glasposten zuführbar ist,
- einem Preßstempel (2), der die innere Kontur des Preßlings vorgibt und an dem ein auf der Form (1) flach aufliegender Ring (3) zur Ausformung der flächigen Oberkante (4a) des Trichters federnd gehalten ist,

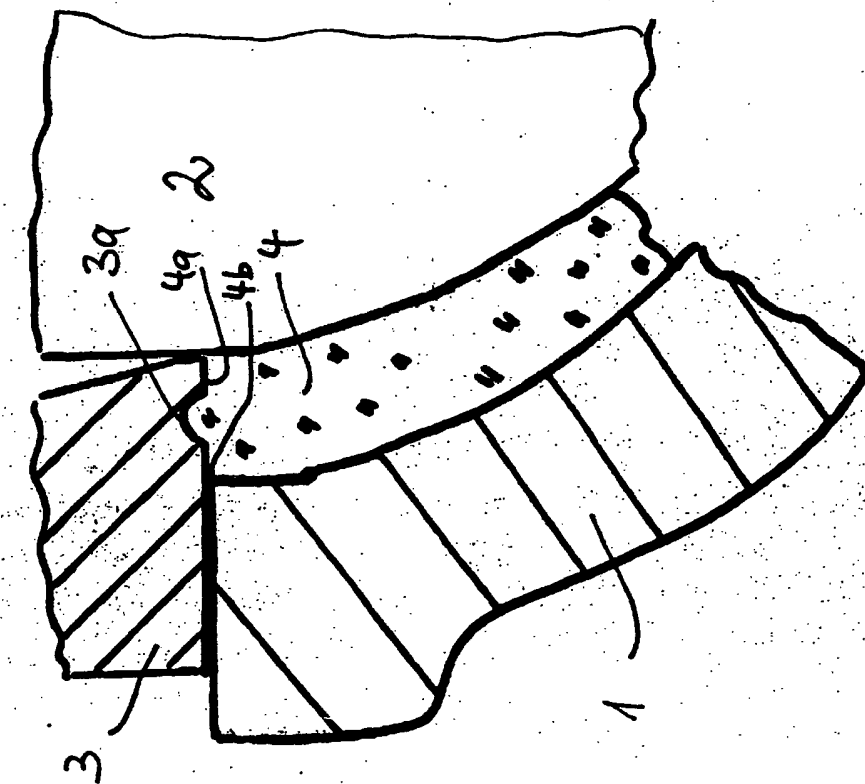
dadurch gekennzeichnet, daß die Form (1) im Bereich der Pads (4c) mit Ausnehmungen (1a) versehen ist, in die mit der Formoberkante (1b) bündig abschließende, bewegliche, ebene Formteile (5, 6) einlegbar sind, deren Dicke entsprechend dem Maß des Zurücksetzens der Pads bestimmt ist, deren radiale Längsausdehnung so bestimmt ist, daß sie entsprechend der anzuformenden zurückgesetzten Oberkante (4d) der Pads (4c) in den Formraum hineinragen, und die so angeordnet sind, daß sie nach dem Anformen des Trichters (4) aus dem Formraum wegbewegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einlegbaren Formteile verschiebbar in der Form (1) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das einlegbare Formteil als längsverschiebbarer Riegel oder als Drehschieber ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einlegbaren Formteile anhebbar an der Form (1) angelenkt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile als Klappen (5) ausgebildet sind, die außen an der Form (1) mit einer Welle (6) angelenkt sind, derart, daß sie während des Entformungsvorganges durch den ausgeformten angehobenen Trichter (4), den Formraum freigebend, anhebbar sind und nach der Entformung schwerkraftbetätigt selbsttätig in die Ausgangslage zurückfallen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen einlegbaren Formteile aus einem Material mit gleichem Wärmeausdehnungskoeffizienten wie desjenigen des Materials der Form (1) bestehen.

FIG. 1

A



B

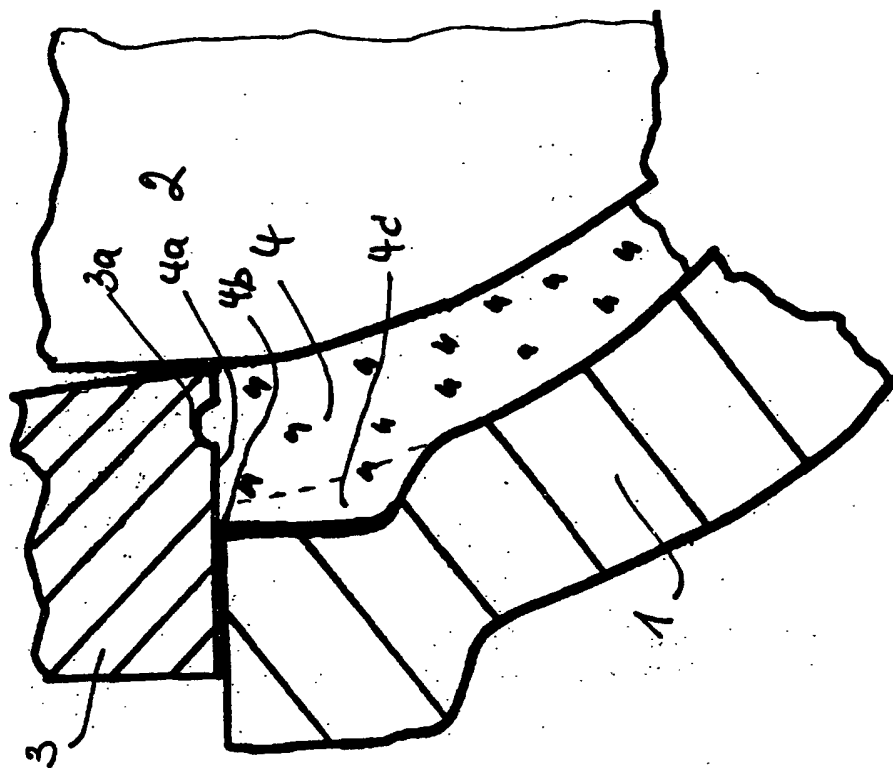


FIG. 2

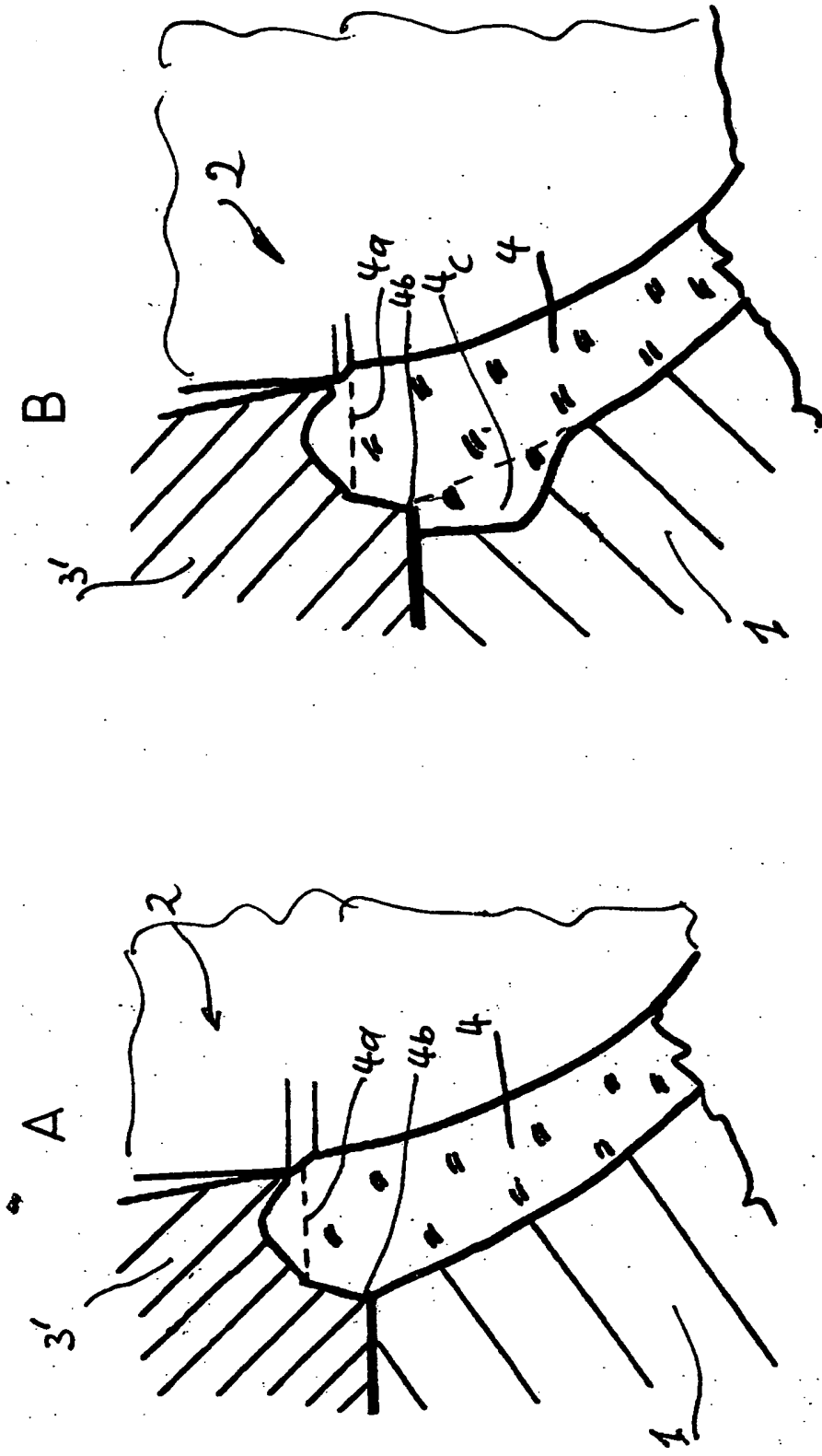


FIG. 3

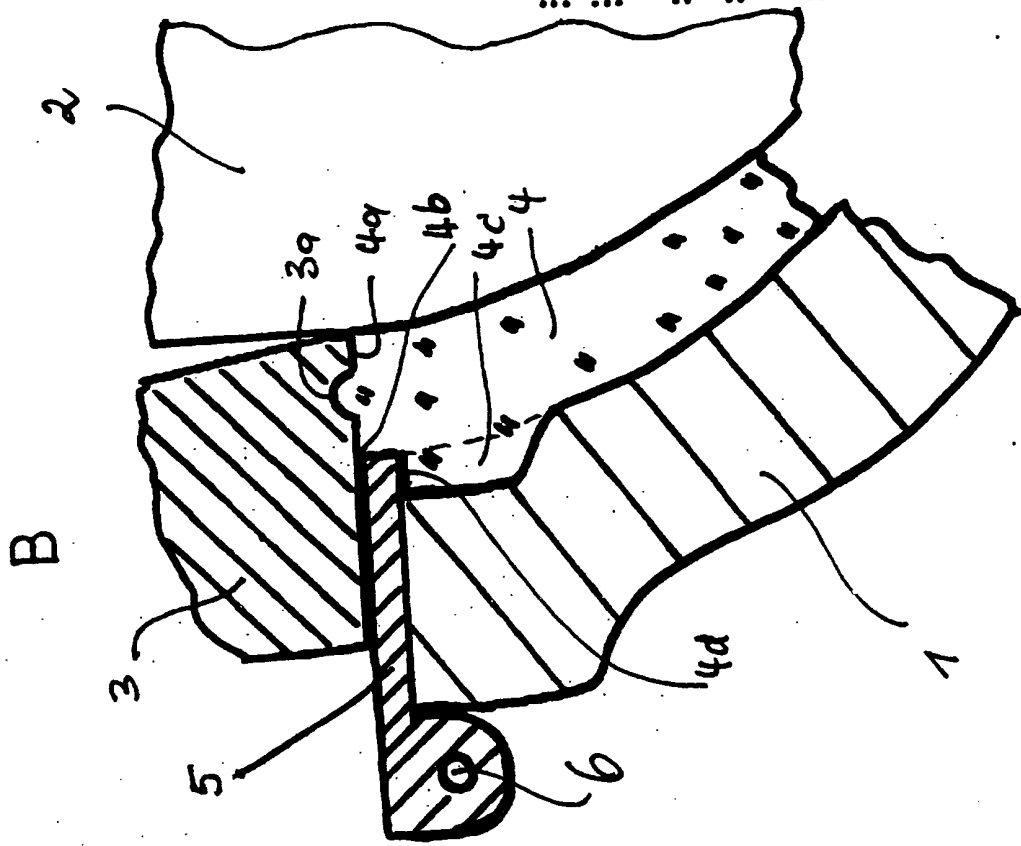
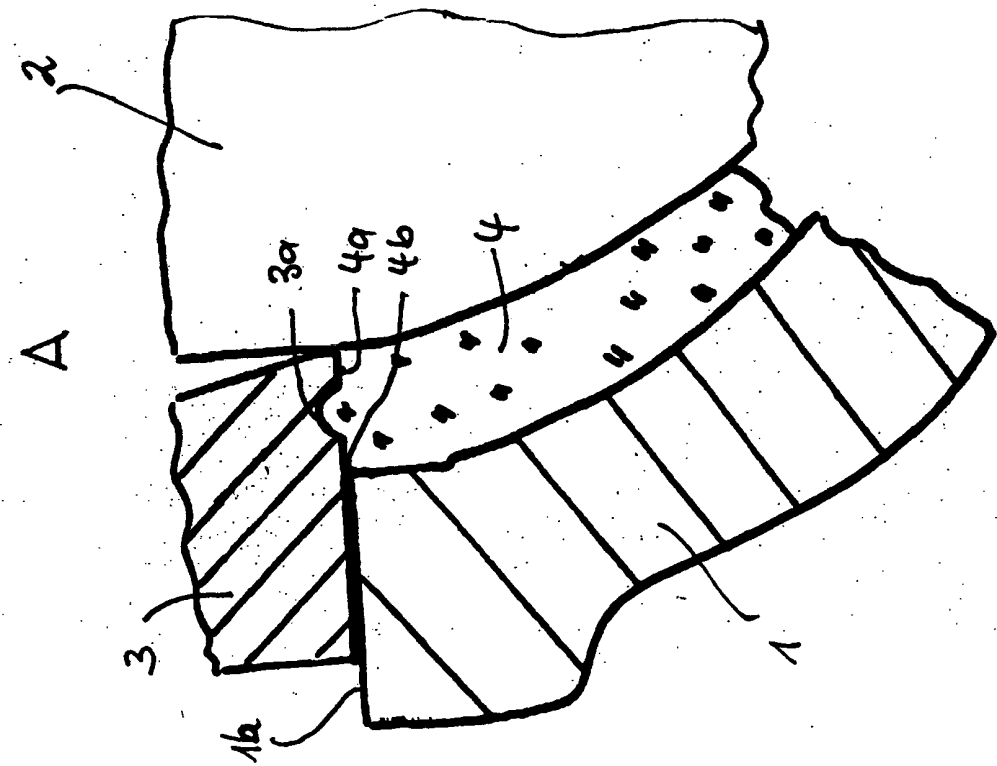


FIG. 4

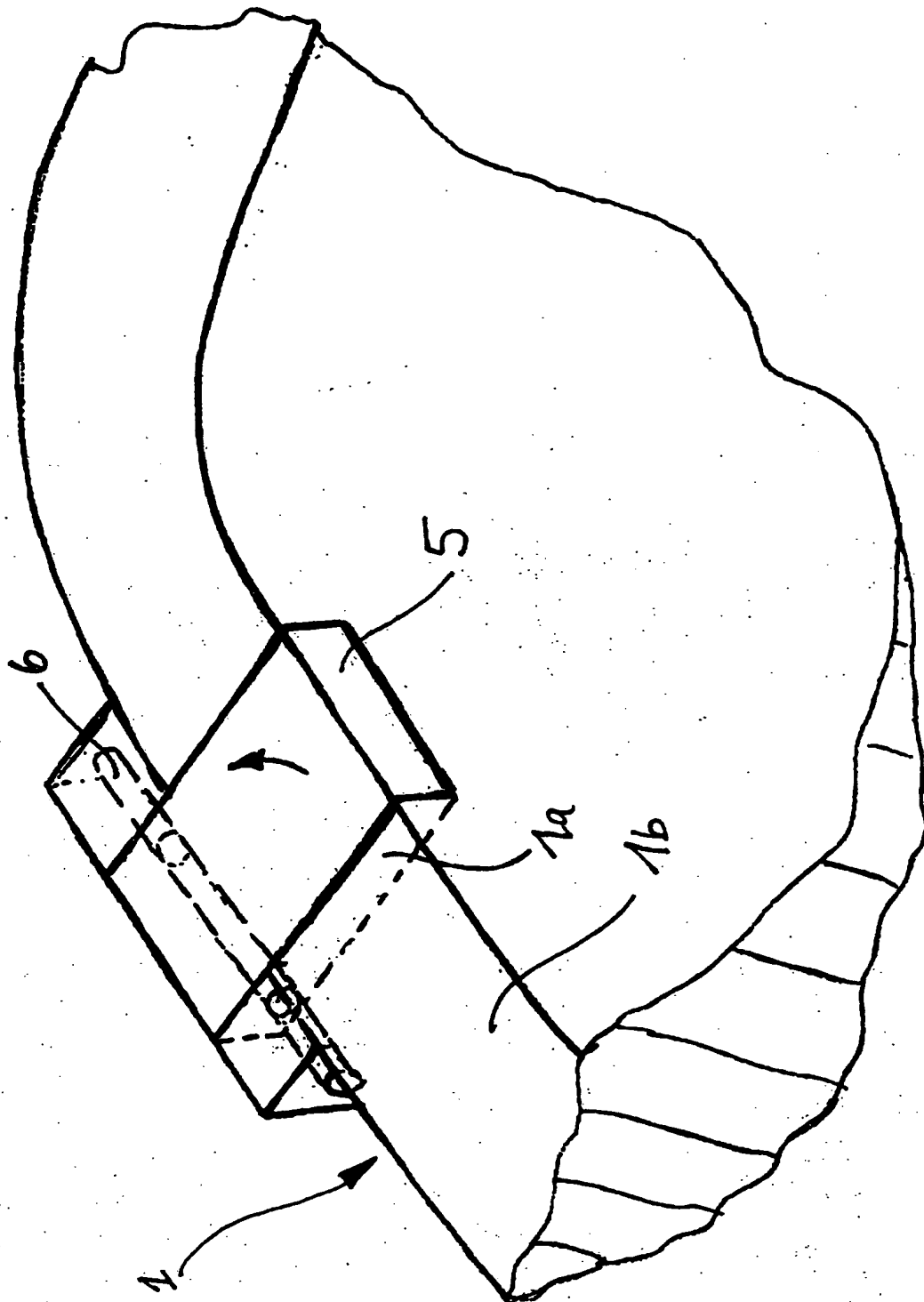
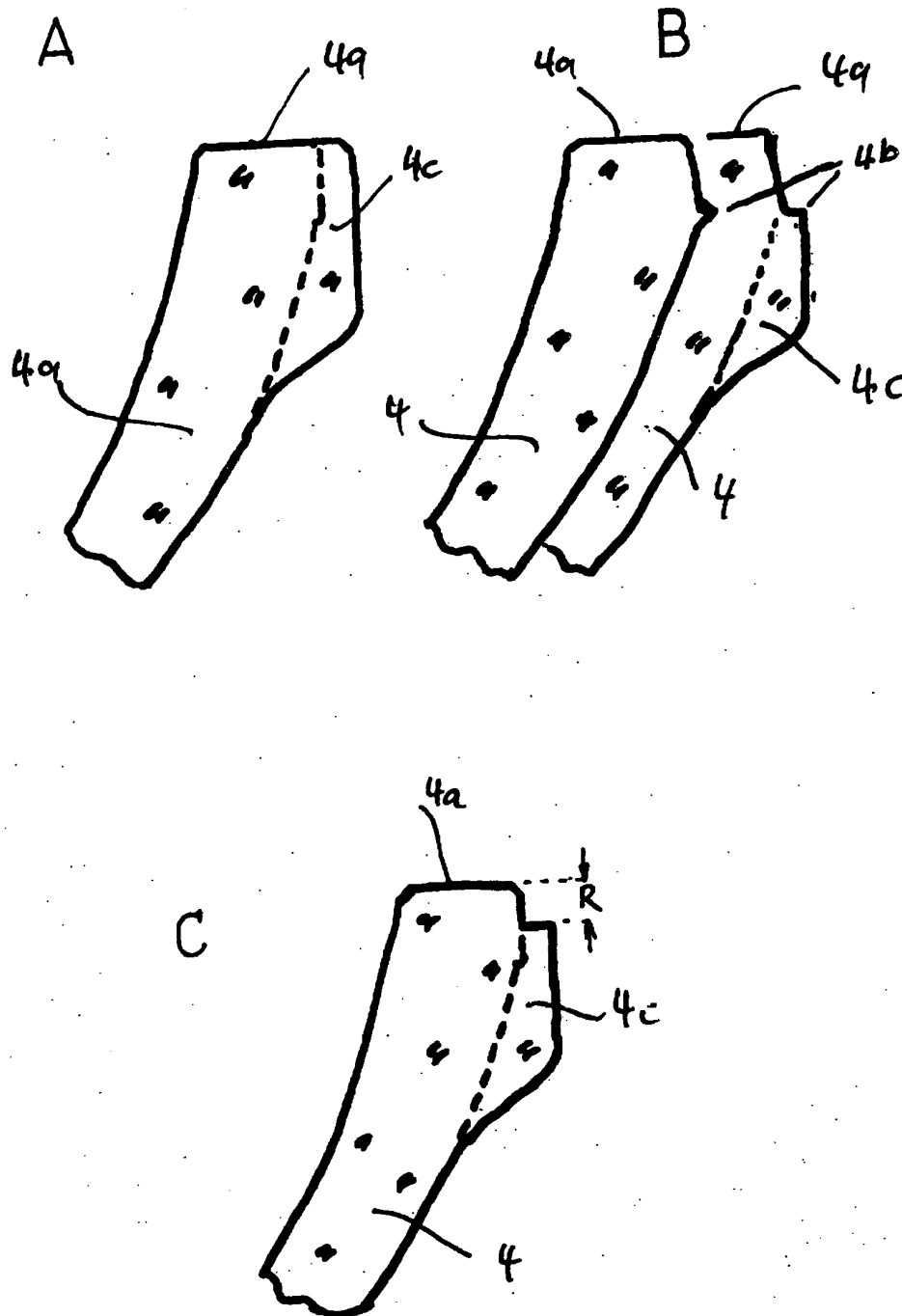


FIG. 5



12